

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 963. Jahrg. XIX. 27. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten. 1. April 1908.

Grundzüge des heutigen Personen- und Luxus-Automobils.

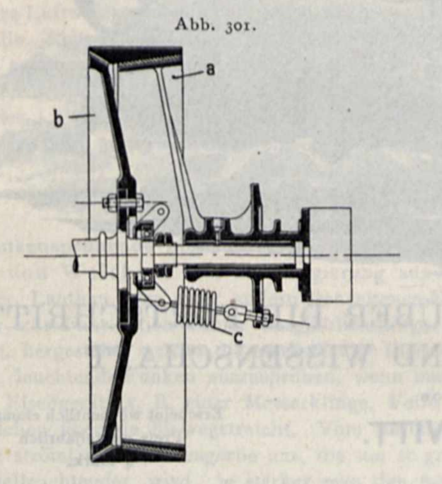
(Schluss von Seite 406.)

In neuerer Zeit legt man namentlich bei grossen Motoren auch auf Anlassvorrichtungen Gewicht, die es ermöglichen, das lästige Andrehen mit der Kurbel zu vermeiden, und die vom Wagenführersitz bedient werden. Von den vielen Vorschlägen, die nach dieser Richtung hin gemacht worden sind, scheint sich bis jetzt nur die Vorrichtung von Adolph Saurer in Arbon (Schweiz) bewährt zu haben. Diese besteht aus einem kleinen Kompressor, der einen Druckluftbehälter mit Luft von 15 bis 20 Atmosphären Druck speist. Aus diesem Behälter wird beim Anlassen des Motors die Luft in denjenigen Motorzylinder eingelassen, der gerade auf der Hubstellung ist. Die Einrichtung ist nicht gerade einfach, weil sie ein besonderes Steuerorgan für die Luftzuführung zum Motor erforderlich macht, aber sie hat sich bis jetzt als die beste erwiesen. In der Mehrzahl der Fälle wird man auf eine solche Vorrichtung verzichten und sich damit begnügen, beim Andrehen des Motors mit Hilfe der bekannten Kurbel die Kompression etwas zu vermindern, was heute bei allen besseren Motoren durch eine kleine Längsverschiebung der Steuerwelle möglich ist.

Den Antriebsmotor verlassend, gehen wir auf den ersten Hauptteil des Wagengetriebes, die Motorkupplung über, die zwischen dem Motor und dem Wechselgetriebe eingeschaltet ist, und welche die Aufgabe hat, eine möglichst stossfreie Mitnahme des Getriebes des Wagens durch die Motorwelle zu vermitteln, um auf diese Weise ein sanftes Anfahren des Wagens zu ermöglichen und übermässige Inanspruchnahme der Zahnräder zu vermeiden. Diese Aufgabe hat man gleich in der ersten Zeit durch die überaus einfache Kegelreibkupplung (Abb. 301) in sehr zufriedenstellender Weise gelöst; hier wird durch Druck auf einen Fusshebel der mit einem Bezug aus Leder versehene, in der Regel mit ventilatorähnlichen Armen versehene Kegel *a* aus der entsprechenden Öffnung des Motorschwungrades *b* heraus-

gezogen, wobei die Federn *c* angespannt werden. Im eingerückten Zustand ist die Federspannung innerhalb der Kupplung ausgeglichen, sodass namentlich die Lager der Motorwelle nicht seitlichen Druck erhalten. Eine neuerdings sehr bevorzugte Abänderung dieser Ausbildung, deren einziger wirklicher Vorteil wahrscheinlich nur in der in sich geschlossenen

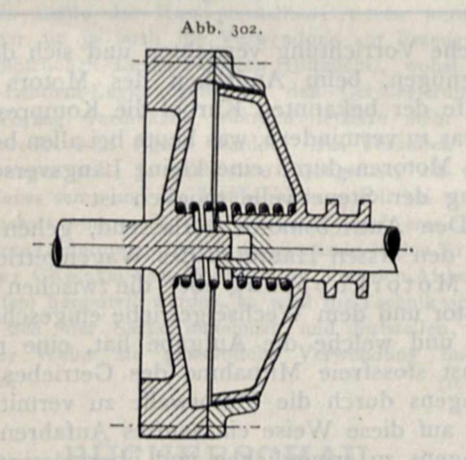
Abb. 301.



Bauart zu suchen ist, die gegen Verunreinigung mehr Sicherheit bietet, ist die in Abb. 302 wiedergegebene; sie hat aber den Nachteil, dass sie sich schwer demontieren lässt, und dass das Nachspannen der Federn sehr umständlich ist.

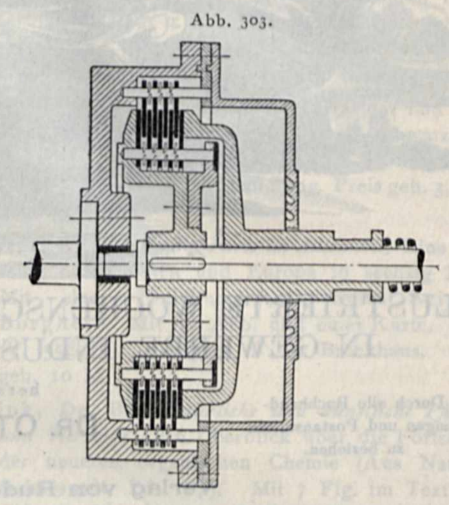
Für Wagen mit kräftigeren Motoren haben sich indessen alle Lederkupplungen als unzu-

Abb. 302.



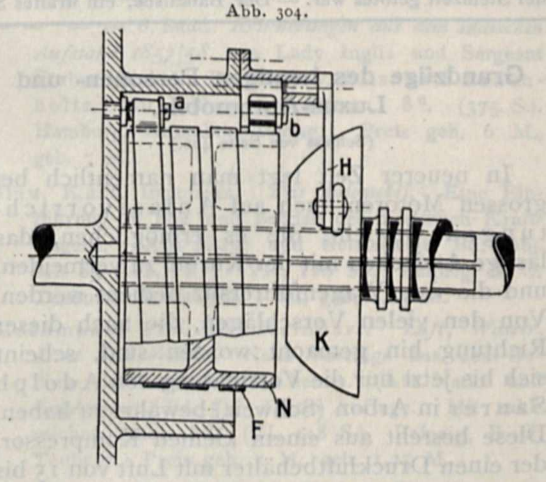
reichend erwiesen. Mehr und mehr wird es üblich, die Kupplung nicht nur beim langsamen Anfahren, sondern auch während der Fahrt „schleifen" zu lassen, um die Fahrgeschwindigkeit zu regeln, und dabei erhitzen sich die Teile derart, dass das Leder einfach verbrennt. Es ist daher namentlich für kräftigere Vergnügungswagen üblich geworden, Metallkupplungen, d. h. solche Kupplungen anzuwenden, bei denen Metall auf Metall läuft, und die Kupplung vollständig einzukapseln, um sie ganz in Öl laufen lassen zu können. Unter den mannigfaltigen Formen, in denen diese Metallkupplungen bei Fahrzeugen ausgeführt werden, seien in erster Linie die Lamellenkupplungen genannt; diese bestehen aus einer grösseren Anzahl von Blechscheiben oder Platten, die abwechselnd mit der Motor- und

Abb. 303.



mit der Getriebewelle verbunden sind, und die durch eine kräftige Feder aneinandergedrückt werden, sodass eine grosse Reibfläche zur Wirkung gebracht wird (s. Abb. 303). Da die Platten oder Lamellen leicht aneinander haften bleiben, wodurch das Entkuppeln

Abb. 304.



erschwert wird, so ist es oft nötig, kleine Federn zwischen sie einzulegen, die sie voneinander abdrücken. Ausserdem werden diese Kupplungen schwer, bedeutend schwerer, als die Lederkupplungen. Man hat daher bald nach der Einführung dieser Kupplungen nach anderen Formen gesucht. Hierher gehört die noch heute gebräuchliche Spiralbandkupplung der Mercedeswagen (Abb. 304), bei der auf die zylindrische Nabe *N* des Motorschwung-

rades mehrere Windungen einer flachen Bandfeder *F* aufgepresst werden, die an dem einen Ende *a* mit dem Schwungrad, an dem anderen mit dem Spannhebel *H* verbunden ist. Die Kupplung wird durch axiales Verschieben des glockenartig geformten Körpers *K* ein- oder ausgerückt. Andere, ebenfalls leichte Metallkuppelungen kann man durch geeignete Ausgestaltung der bekannten Formen von Backenbremsen erhalten. Sie leiden aber an dem Übelstand, dass sie sehr genau eingestellt und häufig nachgesehen werden müssen, weil sie sonst leicht versagen können. Auch diese Art von Kuppelungen ist heute recht häufig in Gebrauch.

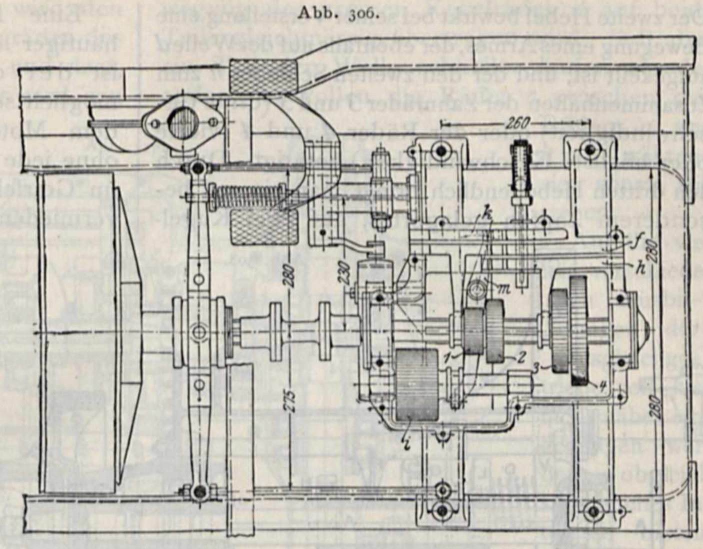
An die Kupplung schliesst sich

Abb. 305.

das Wechselgetriebe an, ein Transmissionsteil, dessen Aufgabe allgemein dahin gekennzeichnet werden kann, die Bewegung von der Motorwelle auf die Hinterachse mit einer während der Fahrt veränderlichen Übersetzung zu übertragen. Grundsätzlich kann man diese Getriebe unterscheiden in Zahnrädergetriebe, die weitaus am meisten verwendete Art, und andere Getriebearten, wovon die wichtigsten, die Reibrädergetriebe, im Nachstehenden ebenfalls behandelt werden sollen.

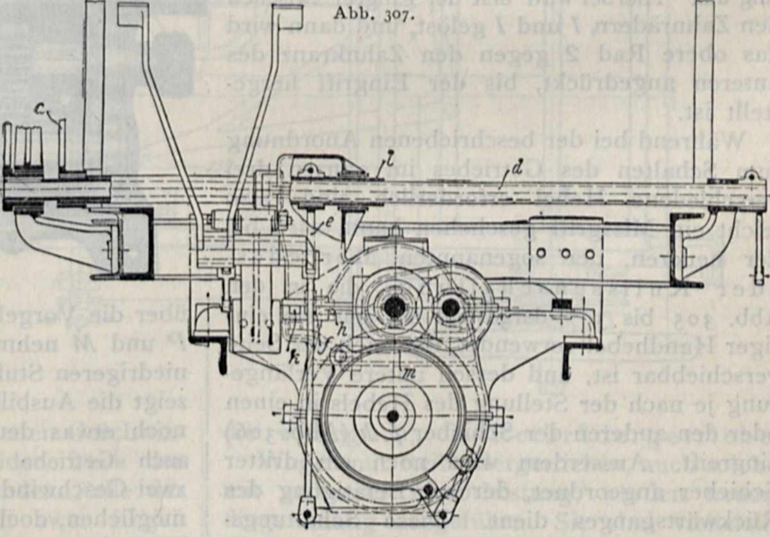
Die Grundform des Zahnräderwechselgetriebes stellen die Abb. 305 bis 307 dar: In dem gewöhnlich aus Aluminium

Abb. 306.



gegossenen Getriebekasten sind auf zwei übereinander, manchmal auch nebeneinander angeordneten Wellen mehrere Stirnzahnräder von stufenförmig abnehmendem Durchmesser gelagert, die von *1* bis *4* beziffert sind, in der Weise, wie sie miteinander eingreifen. Zum Schalten dieses Getriebes sind bei der älteren Anordnung drei Handhebel erforderlich, von denen zwei auf die Welle *d* lose aufgeschoben sind, während der dritte fest auf dieser Welle sitzt. Der erste Hebel betätigt mit seinem unteren Arm den vierkantigen, im Gehäuse geführten Schieber *f*, mit welchem entweder die Räder *1* und *1* (erste oder kleinste Ge-

Abb. 307.



schwindigkeit) oder die Räder *2* und *2* (zweite Geschwindigkeit) in Eingriff gebracht werden können.

Der zweite Hebel bewirkt bei seiner Verstellung eine Bewegung eines Armes, der ebenfalls auf der Welle *d* aufgekeilt ist, und der den zweiten Schieber *h* zum Zusammenhalten der Zahnräder *3* und *3* (dritte Geschwindigkeit) oder der Räder *4* und *4* (vierte oder höchste Geschwindigkeit) betätigt. Durch den dritten Hebel endlich bringt man ein auf besonderem Zapfen gelagertes, auf zwei Kugelreihen lose laufendes breites Zahnrad *i* in Eingriff mit den Zahnrädern *1* und *1*, wenn diese nicht unmittelbar miteinander eingreifen, wodurch die Rückwärtsfahrt mit der kleinsten Geschwindigkeit erzielt wird.

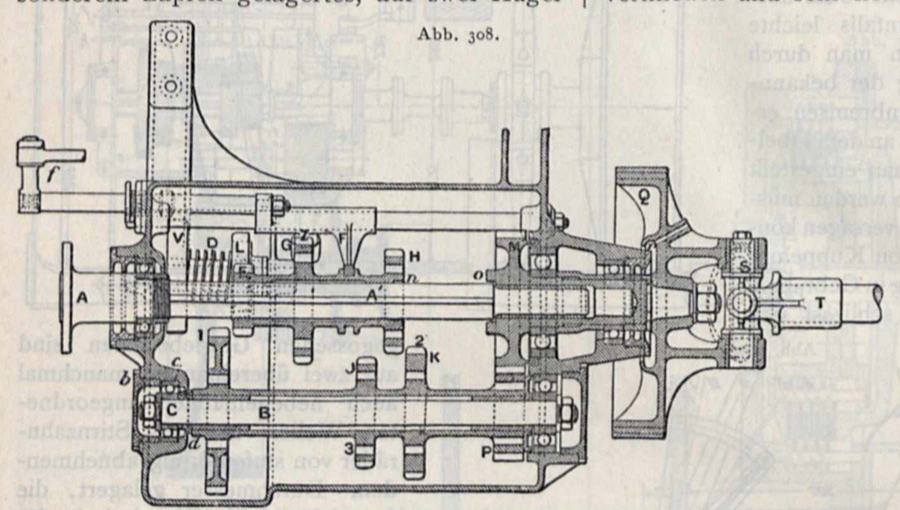


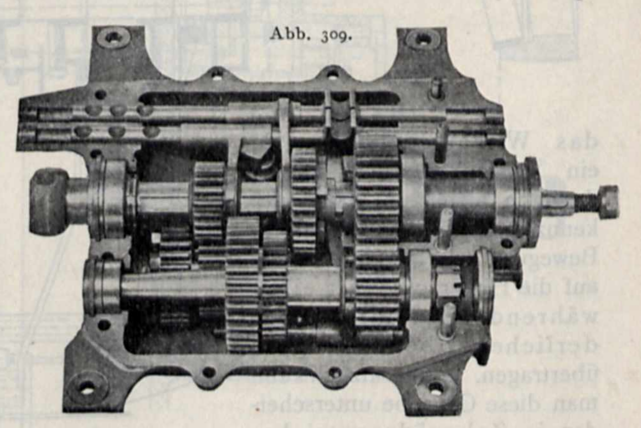
Abb. 308.

Das Handhaben des Getriebes gestaltet sich also folgendermassen: Soll zum Beispiel während der Fahrt von der ersten auf die zweite Geschwindigkeit umgeschaltet werden, so kuppelt man zunächst durch Tritt auf den Fusshebel den Motor vom Wagengetriebe ab, erfasst dann den entsprechenden Hebel und legt ihn aus seiner früheren Lage in die entgegengesetzte Stellung um. Hierbei wird erst der Eingriff zwischen den Zahnrädern *1* und *1* gelöst, und dann wird das obere Rad *2* gegen den Zahnkranz des unteren angedrückt, bis der Eingriff hergestellt ist.

Während bei der beschriebenen Anordnung zum Schalten des Getriebes im ganzen drei verschiedene Hebel erforderlich sind, also leicht ein Missgriff geschehen kann, wird bei der neueren, der sogenannten Mercedes- oder Kulissenschaltung, die in den Abb. 305 bis 307 dargestellt ist, nur ein einziger Handhebel verwendet, der nach der Seite verschiebbar ist, und dessen untere Verlängerung je nach der Stellung des Hebels in einen oder den anderen der Schieber *f*, *h* (Abb. 306) eingreift. Ausserdem wird noch ein dritter Schieber angeordnet, der zur Betätigung des Rückwärtsganges dient. Diese Schaltungsweise erfreut sich heute grosser Beliebtheit, denn sie ist selbst bei starker Dunkelheit sicher.

Eine Forderung, die neuerdings immer häufiger an die Wechselgetriebe gestellt wird, ist der direkte Antrieb, d. h. es soll möglich sein, die höchste Geschwindigkeit von dem Motor auf die Hinterräder überhaupt ohne jede Vermittlung einer Räderübersetzung im Getriebe zu übertragen, wodurch Verluste vermieden und sehr hohe Wagengeschwindigkeiten erreicht werden können. Ein solches Getriebe zeigt die Abb. 308. Hier sind wieder zwei Wellen *A'* und *B* vorhanden, von denen aber die erste sowohl an die Motorwelle *A* als auch an die Fortsetzung *T* des Wagengetriebes anschliesst, während die andere, in Kugellagern gut gelagerte Welle lediglich als Vorlegewelle dient.

Aus der Anordnung sind die drei ersten Geschwindigkeitsstufen sofort zu erkennen: sie werden erzielt, je nachdem man das Rad *E* mit *1*, *H* mit *2* oder *G* mit *3* kuppelt. Die vierte Stufe oder die grösste Geschwindigkeit ergibt sich, wenn man das mit Klauenzähnen *n* versehene Rad *H* mit dem ebenfalls mit Zähnen *o* ausgerüsteten Zahnrad *M* unmittelbar kuppelt, sodass die Kraft des Motors in gerader Richtung weitergeleitet wird, ohne den Umweg


Abb. 309.

über die Vorgelegewelle *B* und die Zahnräder *P* und *M* nehmen zu müssen, wie es bei den niedrigeren Stufen der Fall war. Die Abb. 309 zeigt die Ausbildung der erwähnten Kupplung noch etwas deutlicher. Neuerdings hat man auch Getriebe konstruiert, bei denen sogar zwei Geschwindigkeitsstufen direkten Gang ermöglichen, doch kann das nur auf Kosten der Einfachheit geschehen. Immerhin hat diese Ausbildung, die „prise directe", wie sie in

dem Land ihres Entstehens genannt wird, den grossen Vorteil, dass dabei die Zahnräder des Wechselgetriebes geschont werden, und dass, wenn Kardanübertragung verwendet wird, ein ausserordentlich geräuschloser Gang erzielt werden kann.

Für Wagen mit Kettenantrieb werden die Getriebekästen häufig mit denjenigen der Differential- oder Ausgleichsgetriebe verbunden, wie die Abb. 310 erkennen lässt. Das Ausgleichsgetriebe ist eine schon von der älteren Kinematik her bekannte Räderverbindung, die es ermöglichen soll, die Kraft des Motors zwei getrennten Wellen derart zuzuführen, dass ihre freie Beweglichkeit gegeneinander nicht gestört wird. Bei den Motorfahrzeugen sind diese Getriebe für den Antrieb der Hinterräder nötig, weil diesen die Möglichkeit gegeben werden muss, beim Fahren um die Ecke mit verschiedenen Geschwindigkeiten zu laufen. Die beiden Teile der Hinterachse, oder im vorliegenden Falle der Kettenradwelle, werden durch zwei Kegelräder *a* und *b*, zwischen denen sich kleine Räder *c* befinden, so gekuppelt, dass die Bewegung des grossen Kegelrades *d* auf beide Teile gleichmässig übertragen wird. Soll aber ein Teil der Welle schneller laufen als der andere, so rollen die Räder *c* zwischen den Rädern *a* und *b* ab, während sie sonst still stehen.

Abb. 310.

Auf die vielen verschiedenen Ausbildungen der Ausgleichgetriebe soll hier nicht näher eingegangen werden, obgleich sie manches Interesse bieten. Hervorgehoben muss jedoch werden, dass von vielen Seiten die Verwendung dieser Getriebe als Ursache für das sogenannte Schleudern der Wagen angesehen und eine wesentliche Abänderung derselben daher angestrebt wird, vorläufig allerdings noch mit wenig Erfolg.

Bei der Besprechung der Wagengetriebe haben wir endlich noch die zweite Art, die Getriebe ohne Zahnräder, zu erwähnen, darunter die wichtigsten, die Reibrädergetriebe.

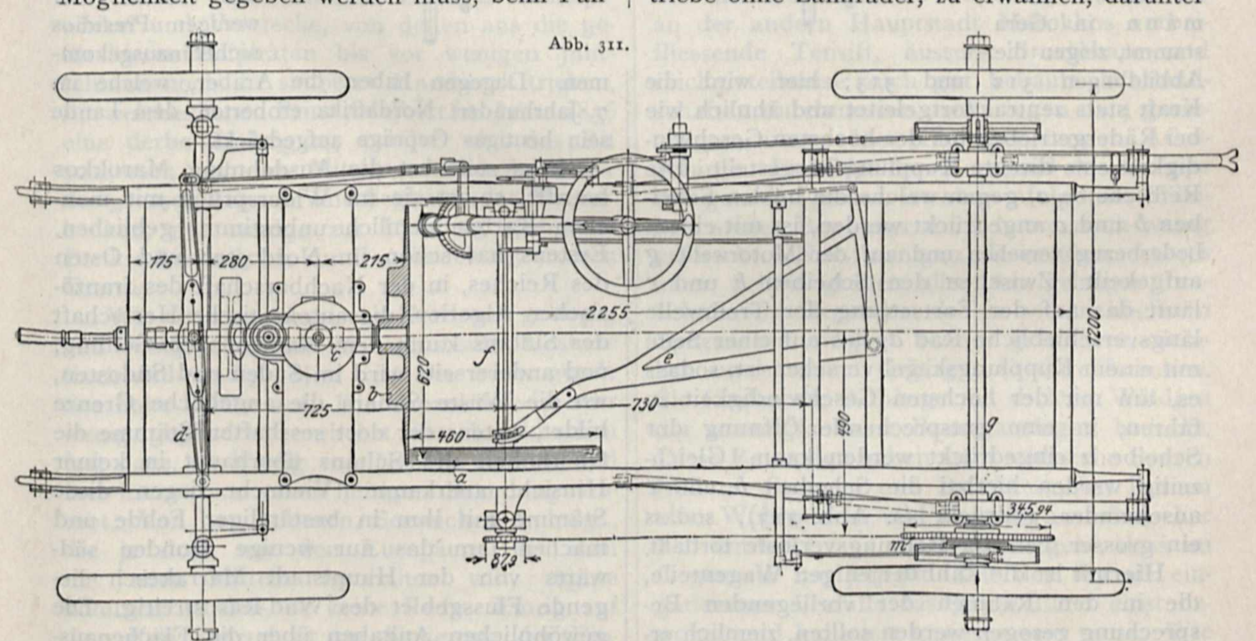


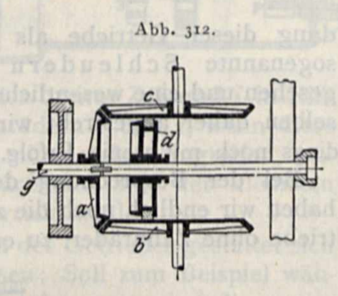
Abb. 311.

Wagen mit Reibrädergetrieben, auch solche mit grösserer Motorleistung, werden neuerdings häufig ausgeführt. Sie sind vielleicht wegen der grossen, widerstandsfähigen Reibscheiben, die dazu erforderlich sind, nicht ge-

rade leichter und billiger als Wagen mit Räderübersetzung, haben auch sicherlich mehr unter der Abnutzung der Reibflächen zu leiden, sie bieten aber den Vorteil, dass sich die Übersetzung der Kraftübertragung vom Motor bis auf die Hinterräder ganz allmählich verändern lässt, dass beim Umschalten des Getriebes keine Stösse und Schläge auftreten, und dass beim Auftreten zu grosser Bewegungswiderstände die Reibscheiben wie bei einem Riementrieb gleiten, bevor der Motor stecken bleiben kann. Es ist daher auch möglich, mit solchen Wagen grössere Steigungen, wenn auch ganz langsam, zu befahren, als mit Wagen mit fester Kraftübertragung.

Die einfachste Form dieses Getriebes zeigt der in Abb. 311 abgebildete Wagen, bei welchem die Kraft des Motors durch die Scheibe *b* auf die Scheibe *a* und von deren Welle *f* durch eine Kette auf das Rad *m* auf der Hinterachse *g* übertragen wird. Die Scheibe *a* kann mit Hilfe des Hebels *e* auf ihrer Welle verschoben werden, wodurch ihre Geschwindigkeit zunächst vermindert und wodurch dann ihre Bewegung umgekehrt wird. Eine eigenartige Anordnung des Reibrädergetriebes, die von Friedrich Erdmann in Gera stammt, zeigen die Abbildungen 312 und 313; hier wird die Kraft stets zentral fortgeleitet und ähnlich wie bei Rädergetrieben bei der höchsten Geschwindigkeit eine direkte Kupplung hergestellt. Die Reibscheibe *a*, gegen welche die beiden Scheiben *b* und *c* angedrückt werden, ist mit einem Lederbezug versehen und auf der Motorwelle *g* aufgekeilt. Zwischen den Scheiben *b* und *c* läuft das auf der Fortsetzung der Treibwelle längsverschiebliche Rad *d*, das auf einer Seite mit einem Kupplungskegel versehen ist, sodass es, um mit der höchsten Geschwindigkeit zu fahren, in eine entsprechende Öffnung der Scheibe *a* eingedrückt werden kann. Gleichzeitig werden hierbei die Scheiben *b* und *c* auseinander gedrückt (s. Abb. 313), sodass ein grosser Teil der Reibungsverluste fortfällt.

Abb. 312.



Hiermit ist die Zahl derjenigen Wagenteile, die in den Rahmen der vorliegenden Besprechung gezogen werden sollten, ziemlich erschöpft. Es erübrigt nur noch, zu bemerken, dass die Grundrahmen der Untergestelle, die Federn sowie die Ausbildung der Räder eigentlich Gegenstände von Sonderfabrikationen geworden sind und sozusagen als Normalien beim Entwurf eines Wagens berücksichtigt werden. Die Frage der Bereifung, die ebenfalls ein Sondererzeugnis ist, soll in einer nächsten Abhandlung über das Nutzfahrzeugwesen eingehender gewürdigt werden. [10788]

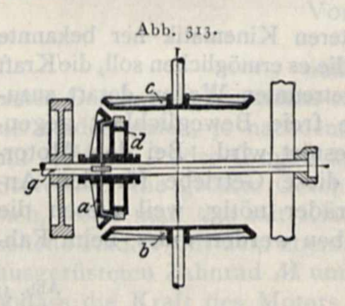
Marokko.

Eine geographische Skizze.

Von Dr. A. Serbin.

Obgleich Marokko fast unter den Kanonen des mächtigen Gibraltar liegt und man an hellen Tagen von der Küste aus die Häuser der spanischen Stadt Tarifa herüberschimmern sieht, war es bis vor kurzem noch das unbekannteste Land Afrikas. Gegenwärtig allerdings kann sich dieses Vorzuges nur noch ein Gebiet etwa in der Grösse eines preussischen Regierungsbezirkes rühmen, nämlich der westliche Teil des Rifgebirges bis nahe an Tanger heran. Die Römer waren vor den Arabern die einzige Nation, die grössere Teile des Landes unterworfen hat. Die Versuche der Portugiesen, in Marokko Fuss zu fassen, sind gescheitert, und die Spanier sind über den Besitz der wenigen Presidios nicht hinausgekommen. Dagegen haben die Araber, welche im 7. Jahrhundert Nordafrika eroberten, dem Lande sein heutiges Gepräge aufgedrückt.

Abb. 313.



Was zunächst die Ausdehnung Marokkos betrifft, so ist sie im Widerspruch mit manchen Karten ziemlich unbestimmt geblieben. Erstens hat schon im Nordosten und Osten des Reiches, in der Nachbarschaft des französischen Algerien, die autokratische Herrschaft des Sultans kaum dem Namen nach Geltung, und andererseits wird im Süden und Südosten, wo die Wüste Sahara die angebliche Grenze bildet, seitens der dort sesshaften Stämme die Oberhoheit des Sultans überhaupt in keiner Hinsicht anerkannt. Vielmehr liegen diese Stämme mit ihm in beständiger Fehde und machen ihm das nur wenige Stunden südwärts von der Hauptstadt Marrakesch liegende Flussgebiet des Wad-Ras streitig. Die gewöhnlichen Angaben über die Flächenausdehnung Marokkos schwanken denn auch zwischen zehn- und fünfzehntausend Quadratmeilen, während tatsächlich das eigentliche, vom Sultan beherrschte Reich an Ausdehnung weit hinter der kleineren Ziffer zurückbleibt, das von maurischen Stämmen bewohnte Land

Marokko andererseits an Ausdehnung die grössere Ziffer bedeutend übersteigt.

Marokko füllt die nordwestliche stumpfe Ecke Afrikas aus. Es ist eine Halbinsel, die auf zwei Seiten vom Meere bespült wird, während im Süden und teilweise im Osten die Sahara als starke Naturgrenze sich ausdehnt. Auf der vierten Seite ist das Land mit Nordafrika durch die Ketten des Atlas verwachsen. Europa zunächst hat die Natur in wilder Mannigfaltigkeit in wunderbar kühnen und schroffen Formen, die trotz aller Wildheit landschaftlicher Reize nicht entbehren, einen zyklopischen, in seiner Art einzigen Wall aufgeworfen, welcher zu Lande fast ebensowenig zugänglich ist wie von der See aus. Dieser schluchtenreiche, zerklüftete Wall, das Rif, das heisst Küstenland, erreicht das Kap Spartel im Westen und wird im Osten durch den Affenberg abgeschlossen, welcher dem Gibraltarfelsen gegenüber liegt, aber um die doppelte Höhe ihn überragt. Die Unterlage des ohne irgend welchen Übergang ausserordentlich jäh aus dem Mittelmeer aufsteigenden Felsgestades bildet die halbinselartig nach Norden vorgreifende Landmasse des nordwestlichen Afrika, die nachweislich einer säkularen Senkung unterworfen ist. Das etwa 60 Kilometer breite, bis 1000 Meter ansteigende Rifgebirge bietet nur wenige Häfen dem Verkehr, bildet dagegen aber zahlreiche, durch fortgesetztes Nagen der Meereswellen erzeugte Schlupfwinkel und Verstecke, von denen aus die gefürchteten Rifpiraten bis vor wenigen Jahrzehnten noch ihr sauberes Handwerk trieben, für welches ihnen Prinz Adalbert im Jahre 1856 eine derbe Züchtigung erteilte. An das Rif schliessen sich am Mittelmeer die Ausläufer des grossen Atlas an und begleiten das Meeresbecken, nur wenige zur Landung geeignete Punkte bietend, bis zur französisch-algerischen Grenze.

Wie der marokkanische Nordrand gebirgig und felsig, erscheint das atlantische Gestade flach und sandig. Hier wirft die wildwogende See hohe Dünen auf. Die Ozeanküste ist sehr wenig gegliedert, entbehrt der Landmarken fast ganz, ist häufig von Nebeln verhüllt und fast immer von einer heftigen Brandung umtobt. Von Leuchtfeuern, Seezeichen und dgl., die ja doch nur den Europäern, die man mit allen Mitteln fernhalten will, zugute kommen würden, ist keine Rede. Einzig auf dem Kap Spartel ist zur Sicherung der Einfahrt in die Strasse von Gibraltar von europäischen Mächten auf gemeinsame Kosten ein Leuchtturm errichtet worden. Die atlantische Küste von Marokko wird daher von den Seefahrern gefürchtet und gemieden. Weit draussen auf offener Rhede werfen die Dampfer vor den Küstenstädten Anker, stets unter Dampf, damit sie bei ausbrechendem Sturme sofort das offene Meer gewinnen können. Oft genug geschieht es, dass die Dampfer keinen einzigen dieser Küstenplätze anlaufen können.

Die Wüste endlich schliesst in weiter Ausdehnung die letzte offene Seite Marokkos, indem sie einen breiten Gürtel halbkulturfähigen Landes, zwischen ihr und den Erhebungen des Atlas gelegen, umrandet.

Das innerhalb obiger Linien sich ausdehnende Gebiet, das einen grösseren Raum als Frankreich einnimmt, wird durch den grossen Atlas, welcher vom Kap Ghir in nordöstlicher Richtung bis zur Sahel streicht, in zwei grosse Hauptmassen getrennt, sodass wir das ganze weite Gebiet, das wir unter dem Namen Marokko bezeichnen, in das Rifgebiet, in die Ebene zwischen diesem und dem Atlas, in den Atlas selbst, wie endlich in das im Süden dieses Gebirges gelegene Land teilen. Die vom Rif, dem Atlas und dem Atlantischen Ozean eingefasste Ebene, deren Unterlage schiefriger, leicht verwitternder Mergel bildet, ist eine Kornkammer in des Wortes weitester Bedeutung und der breiteste Gürtel kulturfähigen Landesbodens im ganzen nördlichen Afrika. Fast alle Flüsse des Landes, die zumeist, wie der nahe der Hauptstadt Fez vorbeifliessende Sebu, der wasserreiche, bei Asimur ins Meer fallende Um-er-Rebia oder der an der andern Hauptstadt Marokkos vorbeifliessende Tensift, äusserst fruchtbare und reiche, teilweise auch gut bebaute Uferlandschaften durchmessen, entspringen dem grossartigen, über 1000 Kilometer langen Atlasgebirge. Es bildet den Kern und das Gerippe des ganzen Landes, ist aber infolge der Wildheit seiner Bewohner auch heute noch wenig erforscht. Nur wenigen Reisenden ist es unter Schwierigkeiten aller Art gelungen, unbekanntere Gegenden des in seinen höchsten Spitzen mit ewigem Schnee gekrönten, ziemlich unwegsamen Gebirges zu durchforschen. Sie fanden die Abhänge mit dichten Wäldern der mannigfachsten Baumgattungen bedeckt. Diese Reisenden haben auch zahlreiche Spuren früherer Strassen und Brücken nebst Ruinen alter Wohnstätten und Kastelle aus römischer Zeit entdeckt, aus denen hervorgeht, dass im Gegensatz zur jetzigen Zeit des überall eingerissenen Verfalls das ganze Land einst bewohnt und kultiviert gewesen sein muss. Wie jene Spuren aber auf eine entlegene Kultur im allgemeinen, so deuten andere noch jetzt vorhandene Spuren insbesondere darauf hin, dass an verschiedenen Stellen des Gebirges früher Bergbau betrieben wurde, so namentlich im Mittelalter an vielen Punkten, worauf eine zum

Teil künstlerisch entwickelte Verarbeitung von Metallen beruhte. Spuren eines uralten, wahrscheinlich auf die Karthager zurückgehenden Eisenbergbaus fand der bekannte Marokkoforscher Theobald Fischer in Djebel Hadid, einem kleinen, steil aus dem Tafellande aufragenden Gebirge nahe der Küste nördlich von Mogador. Jene oben erwähnte, dem Atlas vorgelagerte fruchtbare Ebene durchziehen grosse zum Atlantischen Ozean eilende Flüsse. Der Elbe und dem Rhein vergleichbar, bewässern sie erfrischend und befruchtend das weite Gebiet, indem sie zugleich Zugangsstrassen für die Kultur nach dem Innern darbieten. Nicht weit von der Quelle des nach Norden strömenden Mulaya entspringt auf den südlichen Gehängen des Atlas der längste der marokkanischen Ströme, der vom ewigen Schnee gespeiste Draafluss, um nach heftigem Ringen mit dem heissen Saharasande, nachdem er in seinem mittleren Laufe den grössten Landsee Marokkos, den El Debaia, dreimal grösser als der Genfer See, gebildet, den Weg zum grossen atlantischen Becken sich zu erkämpfen.

Der Atlas teilt auch in klimatischer Hinsicht das Land in drei Regionen: die Küstenregion, welche den nordwestlichen, flacheren Teil Marokkos bildet, die Gebirgsregion, die den grössten Teil des Landes ausmacht, und die südlich und südöstlich davon gelegene Wüstenregion. Mit Ausnahme der letzteren, die dem glühend heissen Äquatorialwinde ausgesetzt ist, gehört Marokko noch der gemässigten Zone an und ist eins der wenigen Länder der Erde, auf welche das Wort vom ewigen Frühling passt. Die durchschnittliche Temperatur, besonders in den Küstenprovinzen, bewegt sich zwischen 20 und 30 Grad Réaumur, die wenigen stürmisch-kühlen, aber keineswegs unangenehmen Regenwochen des November, Dezember und Januar abgerechnet, die indessen von mehrtägigem schönem Wetter unterbrochen zu werden pflegen. Das im ganzen nördlichen und mittleren Teile des Landes auffallend gleichmässige, von schroffen Temperaturwechseln niemals unterbrochene Klima ist nicht nur für die Pflanzenwelt, sondern auch für Tiere und Menschen ein so vorzügliches, dass, ausgenommen einige sumpfige Distrikte an Flussmündungen des Westens, Krankheiten der Atmungsorgane zu den grössten Seltenheiten im Lande gehören. Dem Klima und der Lage entspricht auch die Fruchtbarkeit des Bodens, die bei einigermassen rationeller Kultur unermessliche Schätze zutage fördern könnte. Marokko war eine der Kornkammern der antiken Welt; auch heute gedeihen dort noch vorzüglich Datteln, Oliven, Feigen, Johannisbrot, Tabak, Baumwolle, Aprikosen, Weizen; und nur die gegenwärtigen überaus traurigen Zustände lassen diese verlockenden Naturschätze noch unausgenützt und brach liegen. „Trotz des überaus fruchtbaren Bodens und der dünn gesäten Bevölkerung,“ sagt Horowitz, „kann in normalen Jahren von Nahrungs-Rohprodukten nur wenig über den Landesbedarf gewonnen und ausgeführt werden. In Missjahren herrscht sogar oft schreckliche Hungersnot. Grund davon ist teils die rohe Bodenkultur sowie der Mangel an Kommunikationswegen und -mitteln, hauptsächlich aber der recht- und gesetzlose Zustand im ganzen Lande.“

Gewerbe und Handel dagegen sind bedeutender, als man in einem so elend verwalteten Lande erwarten sollte. Die Lederbereitung, Gerberei und Färberei liefert in Marrakesch und Tetuan hübsche Taschen, Decken und dergleichen, namentlich werden in Marrakesch auf Bestellung noch reich ausgestattete, kostbare arabische Sättel angefertigt. Die Seidenschärpen aus Fez sind nicht weniger gesucht als die kunstvollen Gold- und Silberstickereien auf Lederwaren und Geweben. Tief gesunken ist die Metallverarbeitung, die meist nur noch rohe, wenn auch eigenartige Geräte liefert, ebenso die Holzschnitzerei. Doch gibt es noch Arbeiter, die schöne Gegenstände aus dem wundervoll gemaserten, aromatischen und deshalb schon von den Römern hoch geschätzten Holze des Ararbaumes anfertigen.

Die Bevölkerung des heutigen Marokko ist eine ausserordentlich gemischte. Mauretanier und Römer, Westgoten und Vandalen, Byzantiner und Araber sind im Laufe der Jahrhunderte über dieses Land hinweggegangen und haben mehr oder weniger tiefe Spuren zurückgelassen. In Ermangelung aller statistischen Untersuchungen ist die Einwohnerzahl Marokkos, über welche die Angaben zwischen 5 und 10 Millionen schwanken, nicht einmal annähernd zu schätzen. Die Stammeseinteilung der Marokkaner aber bietet, obwohl sie eine vielseitige ist, keine Schwierigkeiten. Sie zerfallen in Mauren, Juden und Fremde, in Moslemin, Jahud und Fremde und Nesara, wie der Maure sagt, das heisst in Mohammedaner, Juden und Nazarener oder Christen. Die Mauren wiederum zerfallen ihrer Abstammung nach in vier deutlich voneinander geschiedene Gruppen: Araber, Berber, Neger und Mischlinge, während sie sich der sozialen Stellung nach in Städte- und Landbewohner (Kabylen) gliedern. Den Hauptteil des marokkanischen Volkes, nämlich etwa drei Viertel, bilden die als die Urbevölkerung des Landes anzusehenden Berber, welche zur Römer-

zeit nach ihrem Lande den Namen Mauri bekamen. Im siebenten Jahrhundert kamen zu den den Hamiten angehörigen Berbern die semitischen Araber, ohne sich jedoch mit der berberischen Urbevölkerung zu vermischen. Aber auch jetzt noch erhielt sich in Europa der Name Mauretanier, die von den Spaniern los Moros genannt wurden. Trotzdem die eingewanderten Araber in bedeutender Minderzahl sich befanden, wurden sie doch wegen ihrer höheren Kultur bald zur herrschenden Klasse, und die schon zum Christentum bekehrten Berber nahmen sogar den Islam an, den sie jedoch von jeher nur in lauer Weise beobachteten. Im übrigen halten die Berber auch heute noch auf reines Blut und gehen mit den Arabern nur selten eine eheliche Verbindung ein. Die Städtebevölkerung besteht meist aus Arabern, unter denen es jedoch auch nomadisierende Stämme gibt. Während sie meist in Zeltdörfern hausen, besitzen die berberischen Nomadenstämme ausserdem offene Gebirgs- und befestigte Wüstendörfer. Auch in der Kleidung sind die beiden Volkselemente voneinander verschieden. Die Araber kleiden sich einfach und vorherrschend in Weiss, die Berber dagegen lieben prunkvolle Anzüge und glänzendes Geschmeide.

Unter der einheimischen Bevölkerung Marokkos spielen noch die Neger und die seit den ältesten Zeiten in ganz Nordafrika ansässigen Juden keine unbedeutende Rolle. Die Neger sind in steter Zunahme begriffen und dürften 1 Million wohl erreichen. Der grösste Teil kommt auf die südlichen Provinzen. Viele kommen als Sklaven im Kindesalter ins Land, um wie eine Ware verkauft zu werden. Übrigens werden sie menschlich behandelt und die Männer sogar nach einer gewissen Dienstzeit freigelassen. Dann stehen sie jedem andern Mohammedaner völlig gleich und können selbst zu den höchsten Würden gelangen, wie denn eine grosse Zahl stets in dem Heere des Sultans dient. Der 1879 gestorbene erste Minister Si Musa war ein Neger, und der Gründer der jetzt herrschenden Dynastie sogar war der Sohn einer Negersklavin.

Die etwa 80000 Köpfe zählenden Juden Marokkos sind teils schon vor undenklichen Zeiten aus Palästina eingewandert oder bei Vertreibung der Mauren aus Spanien mit diesen zurückvertrieben worden. Sie müssen sich durch eine besondere Tracht kennzeichnen und besonders im Innern des Landes sich viele Demütigungen gefallen lassen.

Christliche Untertanen hat der Sultan von Marokko nicht, da die verhältnismässig wenigen dort angesessenen Christen meist in den Hafenstädten wohnen, wo sie ihren heimatlichen Konsulaten unterstellt sind. [10844]

Die Aasgeier Brasiliens.

Von A. Saeftel.

Mit drei Abbildungen.

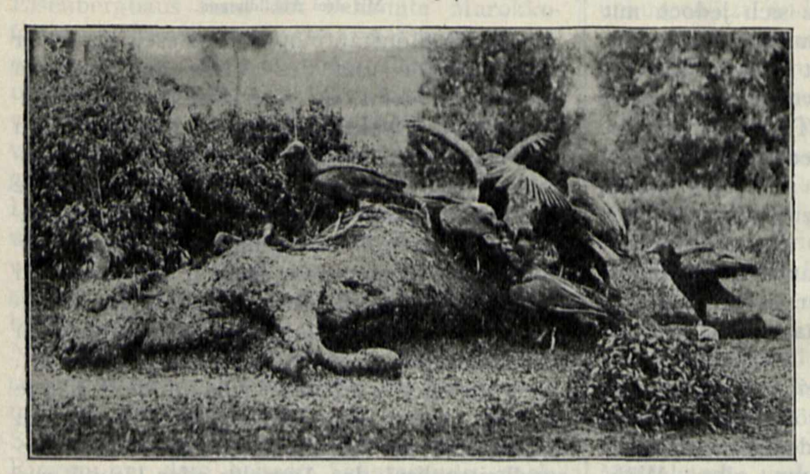
Wie in Konstantinopel die Beseitigung der Küchenabfälle und des Aases den Hunden überlassen bleibt, so überlässt man in Südamerika, wie wohl auch sonst vielfach in den Tropen, diese nützliche Tätigkeit den Aasgeiern. Es ist überhaupt eine eigentümliche Erscheinung, dass gerade in den heissen Ländern, wo rasche Beseitigung aller Verwesungsstoffe am nötigsten wäre, hierfür am wenigsten getan wird. Ist es doch in Brasilien durchaus keine Seltenheit, dass man selbst in grossen Städten tote Ratten auf den Strassen findet. Noch weniger wird natürlich auf dem Lande in hygienischer Beziehung getan. Dass man andererseits die Tätigkeit der freiwilligen Gesundheitspolizei, der Aasgeier oder Urubú, wie sie in Brasilien genannt werden, wohl zu schätzen weiss, beweist, dass überall hohe Strafen auf das Abschiessen der Aasgeier gesetzt sind. Es ist ja auch bewundernswert, mit welcher Schnelligkeit und Gründlichkeit diese Tiere ihres Amtes walten.

Zwei Arten sind es, die hierfür in Betracht kommen: der gewöhnliche schwarzköpfige Urubú, *Catharista atrata*, und der seltnere rotköpfige, *Catharista aurea*. Doch ist der Urubú keineswegs etwa nur Aasfresser, frisches Fleisch wird ebensogern angenommen wie faulendes. Wenn im Hause geschlachtet wird, versammeln sich im Nu die Aasgeier auf den Dächern und Bäumen, um die weggeworfenen Eingeweide, Fellstücke usw. zu verschlingen. Eine grosse Balgerei entsteht um die Beute, in possierlichen Sprüngen eilen die grossen Vögel mit dem Erhaschten davon. Da ihnen niemand etwas tut, sind sie sehr dreist, kommen selbst in die Küche und holen sich vom Tische Fleisch weg. Ihre Zahmheit benützen Kinder zu allerhand Schabernack, so etwa, indem sie ein grosses Stück Papier mit langem Faden an ein Stück Fleisch binden, abwarten, bis der Aasgeier das Fleisch hinabgewürgt hat und ihn dann wegscheuchen. Entsetzt wenden sich die übrigen Tiere in eiligem Fluge von ihrem Kameraden mit seinem sonderbaren Anhängsel. Sind sie aber gesättigt, so setzen sich ganze Scharen zur Ruhe auf die Dächer, breiten namentlich nach Regen die langen Flügel aus und sitzen so unbeweglich lange Zeit, sich von der Sonne durchwärmen lassend. Oder sie erheben sich in die Lüfte und ziehen halbstundenlang dieselben Kreise, ohne dass man eine Bewegung der Flügel beobachten könnte.

Von der grössten Wichtigkeit sind die Urubús für den Kolonisten, namentlich wenn

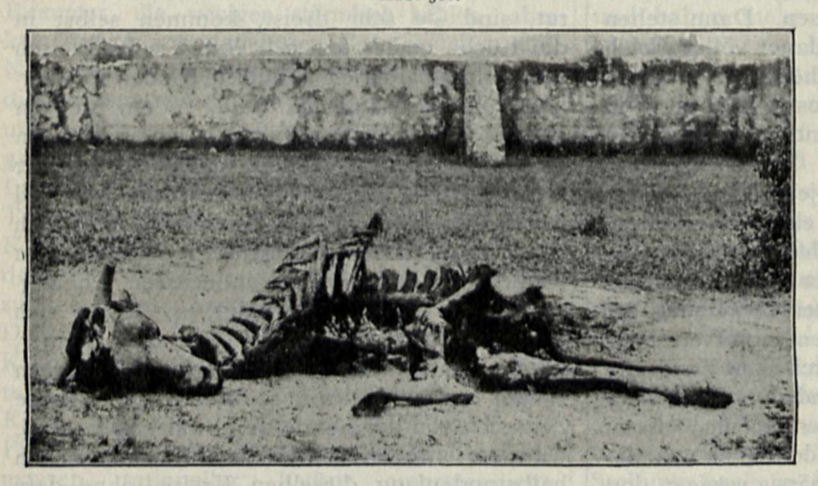
er einen grösseren Viehbestand hat, den er dann, da das Vieh frei umherläuft, häufig

Abb. 314.



gar nicht übersehen kann. Leicht geht ein Stück zugrunde, ohne dass es bemerkt wird; bei der so rasch fortschreitenden Verwesung würde bald die ganze Umgebung verpestet sein. Doch sehr bald haben die Schwarzkittel mit ihren scharfen Augen das Aas erspäht: fauchend und flügelschlagend macht einer dem andern den leckeren Bissen streitig. Augen und After sind die ersten Angriffspunkte, da das Fell zunächst noch den Schnabelhieben widersteht. Unterstützt

Abb. 316.



durch die die Verwesung beschleunigende Hitze führen sie endlich auch zum Ziele, mit grossen Bissen ziehen die einzelnen ab, um sie ungestörter im Gebüsch verschlingen zu können. Manchmal stellt sich noch ein unerwünschter Konkurrent, ein Hund, ein; nur die dreistesten setzen ihre Mahlzeit fort. Die Gesättigten aber lassen sich auf Bäumen in der Nähe nieder, um der Verdauung zu pflegen, die ja recht rasch vor sich geht, sodass sie sich schon nach kurzer Zeit wieder an ihren gedeckten Tisch begeben können. Bald sieht man an den Knochen nur noch die zähen Sehnen, endlich sind auch diese losgerissen, und zwölf Stunden haben oft genügt, um das gefallene Stück Vieh in einen Skeletthaufen zu verwandeln. Die beigegebenen Abbildungen zeigen am deutlichsten, mit welcher Raschheit die Aas-

Abb. 315.



geier ihres Amtes walten. An einem Mittag war das Rind eingegangen. Abb. 314 zeigt es am Spätnachmittag, Abb. 315 gegen Mittag des nächsten Tages, Abb. 316 am Nachmittag dieses Tages.

So ist es begreiflich, dass sich diese nützlichen Tiere eines so seltnen gesetzlichen Schutzes erfreuen. [10859

Die Virgation der istrischen Falten*).

Durch die grundlegenden Untersuchungen Staches und Sturs ist der geologische Aufbau Istriens in grossen Zügen festgestellt. Man

*) Lukas Waagen: *Die Virgation der istrischen Falten.* Sitz.-Ber. der K. Akad. d. Wiss. Wien. Math. naturw. kl. Bd. 115, I. Abt. 1906.

unterscheidet nach dem heutigen Stande der Kenntnisse drei Kreideaufwölbungszonen, zwischen welche zwei mit eozänen Ablagerungen erfüllte Muldenzonen sich trennend eingliedern. Schreiten wir vom Festlande gegen das Meer zu, so ist als innerste Aufwölbungszone die Hochkarststufe zu nennen (Trnowaner Wald, Birnbaumer Wald, Nanos und Krainer Schneeberg). Das zweite tektonische Glied bildet die eozäne Wippach-Rekamulde, und zwar am Fusse des Trnowaner Waldes und Nanos die Wippachmulde, am Fusse des Schneeberges die Rekamulde, die beide dem dinarischen Streichen folgen und einander gleichsam fortsetzen. Die zweite Kreideaufwölbungszone wird von einem Gebirgsrücken gebildet, dessen Teile von Stache als Triestiner Karst und Tschitschenboden bezeichnet werden, und die nur durch eine schmale eozäne Brücke getrennt sind. Durch diese Kreidezone, die „Vena" der italienischen Geographen, wird die istrische Halbinsel von dem Hinterlande getrennt. Der Triestiner Karst ist ein wenig gefaltetes Plateau, das von Längsbrüchen durchsetzt wird, und dessen Schichten unter steilen Neigungswinkeln gegen die Umgebung von Triest hinabsinken. Der Tschitschenboden ist im allgemeinen wenig gefaltet und streicht in seinem südöstlichen Ende im Winkel von Abbazia gegen das Meer hinaus. Diesem Gebirgszug ist das ‚istrische Bergland', die „regione predemontana" oder die ‚Doppelmulde von Triest und Pisino' vorgelagert. Zur „Doppelmulde" wird diese einzige grosse Einsenkung, ein Eozängebiet, das im Südost durch das Ufergebirge des Monte Maggiore abgeschlossen ist, durch einen Kreidekalkrücken, der von Punta Salvore über Buje bis nach Pinguente zieht und so eine Teilung des Muldengebietes erzeugt. Dieser Rücken aus kretazischem Kalk entsteht durch Hervortauchen einer das Eozängebiet diagonal durchsetzenden Gebirgswelle des Untergrundes. Der südwestliche Teil der istrischen Halbinsel wird von dem niedrigen Karstgebiet der „Istria rossa" eingenommen, das vorwiegend von flachen, regelmässigen Kreidefalten gebildet wird.

In das Antlitz dieses ganzen, scheinbar so einheitlichen Gebietes sind einige wichtige tektonische Linien eingegraben. Die südöstliche Verlängerung der Rekamulde setzt sich in der Gebirgsspalte von Buccari bis nach Novi fort, wo sie ins Meer hinausstreicht. Dieser Spalt, oder besser, diese „Grabenversenkung", fällt mit der von Görz über Klana und Novi bis nach Otocac in Kroatien ziehenden „Erdbebenlinie von Klana" zusammen. Diese Erdbebenlinie weist also darauf hin, dass die Steilabstürze des Hochkarstes an der Südwestseite wohl durch Bruch oder Absinken des Vorlandes bedingt sind. Auffallend ist jedoch die Verlängerung der Erdbebenlinie bis nach Otocac, weil in diesem Falle die Störungslinie nicht parallel zur Gebirgsstruktur verläuft, sondern diese in spitzem Winkel überquert. Dass gerade Klana bei dem Erdbeben von 1870 der pleistoseiste Punkt war, hat wohl seinen Grund darin, dass hier die Gebirgsspalte von Buccari von der quarnerischen Hauptbruchlinie getroffen wird, welche die Südostküste Istriens bezeichnet. Eine dritte Erdbebenlinie läuft von Triest über Adelsberg nach Laibach und Cilli.

Im Anschlusse an die Skizzierung des geologischen Aufbaues Istriens bespricht Waagen dessen Zusammenhang mit den Inseln des Quarnero. Auf Grund der Stacheschen Aufnahmen betrachtet er die quarnerischen Inseln, in erster Linie Veglia, als eine Fortsetzung des Tschitschenkarstes, so dass hier eine Virgation im Sinne von Suess, ein rutenförmiges Auseinandertreten mehrerer Gebirgsfalten vorliegen würde. Der Zusammenhang zwischen Festland und Inseln ist jedoch verwischt, denn in der quarnerischen Hauptbruchzone ist gerade das Bindeglied niedergebrochen, und eine Rekonstruktion der zerrissenen Fäden ist auf Grund der jetzigen Kenntnisse nur schwer durchführbar. Die Verfolgung der einzelnen Faltenzüge auf den Inseln ist nicht ohne Schwierigkeit, da letztere, wie z. B. Cherso, durch mehrfache Einbrüche vollständig zerstückt sind, ferner weil an manchen Stellen in einzelnen Klippen nicht die Rücken der Falten, sondern nur Reste eines Faltenschenkels erhalten sind. Dennoch ist es Waagen gelungen, den Verlauf einzelner Rücken oder Sättel bis zu einem gewissen Grade zu rekonstruieren. Den Anschluss der dalmatinischen Faltung an die istrianische Virgation lässt Waagen unerörtert. Manche der Angaben Waagens werden einer erneuten Nachprüfung bedürfen. Als sicher nachgewiesen ist aber wohl das fächerförmige Auseinandertreten der Ketten des Tschitschenkarstes im Meerbusen von Fiume anzusehen, das gegen Süden immer mehr an Ausdehnung zunimmt, indem sich mit Eozän erfüllte Mulden zwischen die Faltenzüge einschalten. Der am meisten nach aussen zu gelegene Ast ist der längste und bildet die istrische Küste längs des Quarnero. Von diesem zweigen sich mehrere Faltenrücken in dinarischer Richtung ab, durch welche die äusseren Inselzüge aufgebaut werden. Das Ende finden diese Züge eigentlich erst am Morlaccabruch, der dem Velebit parallel läuft. — Eine Folge der Virgation der Tschitschenkarstketten macht sich deutlich in der Istria rossa, dem südlichen niedrigsten Teile Istriens, bemerkbar. Die

drei Faltenrücken, welche dieses Gebiet durchziehen, schwenken nämlich um und ziehen, statt nach SO, plötzlich nach SW. In dem plötzlichen Umschwenken der Falten erblickt Waagen nicht nur eine Wirkung der istrischen Virgation, sondern auch die Ursache des eigentümlichen spitzen Zulaufens der Istrischen Halbinsel nach Süden zu. — Endlich macht Waagen noch auf eine interessante Tatsache aufmerksam, die aus den bisherigen geologischen Untersuchungen des österreichischen Küstenlandes hervorgeht und auch allgemeinere Geltung haben mag. Die Hochkarststufe sendet am Südfusse des Krainer Schneeberges divergierende Ketten aus, die sich nördlich von Krain wieder vereinigen, scharen. Neben der Virgation vom Monte maggiore haben wir eine zweite in der Nähe von Metkovich, wo die über die ganzen quarnerischen Inseln ziehenden Tschitschenkarstketten gebündelt werden. Es treten somit wiederholt nach Art von Girlanden Gebirgsketten zwischen Scharungspunkten auf, ein Verhalten, das für das Herantreten eines Kettengebirges an ein Niederland oder an ein Meeresbecken charakteristisch erscheint.

Dr. Gustav Stiasny, Triest. [10833]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Ich fürchte, mancher Prometheusleser wird, wenn er meine heutige Rundschau zunächst einmal überfliegt, ehe er sich entschliesst, sie im Zusammenhang zu lesen, enttäuscht ausrufen: „Ums Himmelswillen, noch eine Rundschau über die Gase!“ Solche Leser bitte ich, mir nicht zu zürnen, sondern sich auf das Überfliegen zu beschränken. Ich muss noch einmal auf die Gase zurückkommen, weil ich weiss, dass ich den aufmerksamen Lesern meiner beiden ersten Essays etwas schuldig geblieben bin. Und als ordentlicher Mensch reguliere ich gern meine Schulden so bald wie möglich.

Auf Grund meiner bisherigen Ausführungen mussten sich nämlich die besagten aufmerksamen Leser die Frage vorlegen, wie es kommt, dass die Gase, wenn sie doch alle in gleicher Weise dem Gay-Lussac-Mariotteschen Gesetze gehorchen, bei verschiedenen Temperaturen verdichtet worden sind, weshalb nicht vielmehr für alle Gase das Aufhören des gasförmigen Zustandes für den Druck einer Atmosphäre mit dem aus der Zustandsgleichung der Gase abgeleiteten absoluten Nullpunkt zusammenfällt, wie es für das Helium nahezu der Fall ist.

Wir kommen da in ein ziemlich verwickeltes Kapitel, dessen Klarstellung um so schwieriger ist, als unsre Begriffe und Definitionen sich im Laufe der Zeit etwas verschoben haben. Es ist dies das Kapitel von den Beziehungen und den Gegensätzen zwischen Dämpfen und Gasen.

Es gab eine Zeit, in der man als Dämpfe das bezeichnete, was sich durch Abkühlung verdichten liess, und als Gase das, was allen Versuchen zur Verdichtung siegreich widerstand. Oder auch als Gase das, was bei der im allgemeinen auf der Erdoberfläche herrschenden Temperatur gasförmig war, und als Dämpfe das, was aus verdampfbaren Flüssigkeiten sich entwickelte, wenn man ihnen Wärme zuführte.

Aber bald erkannte man, wie wenig mit einer solchen Definition erreicht war. Man lernte Substanzen kennen, die im Sommer gasförmig, bei starker Kälte aber flüssig waren. Als dann Thilorier und andre zeigten, dass durch Erhöhung des Druckes die Verdichtung mancher Gase erleichtert und manches verflüssigt wurde, was man bis dahin nur im Gaszustande gekannt hatte, da zerlegte man die Gase in zwei verschiedene Gruppen, in die coërciblen und die nicht coërciblen. Durch die Forschungen von Andrews, welche die Experimentierkunst der Neuzeit bis ins letzte Detail bestätigt hat, wurde dann bewiesen, dass es nicht coërcible Gase überhaupt nicht gebe, dass vielmehr jegliches Gas sich bei genügender Erhöhung des Druckes und genügender Herabsetzung der Temperatur verdichten lassen müsse. Die Gase erschienen somit als die Dämpfe der aus ihnen herstellbaren Verdichtungsprodukte, und es schien an an der Zeit, den Begriff der Gase überhaupt aus der Wissenschaft zu streichen.

Aber auch das wäre kaum richtig gewesen. Die Gewohnheit des Sprachgebrauches, der ohne Rücksicht auf strenge Definitionen fortfuhr, zwischen Gasen und Dämpfen zu unterscheiden, hat schliesslich recht behalten. Es besteht tatsächlich ein Unterschied zwischen Gasen und Dämpfen, aber dieser Unterschied beruht nach unsren heutigen Auffassungen nicht mehr auf der Materie, um die es sich handelt, sondern auf dem Zustande, in welchem diese Materie sich gerade befindet. Mit andern Worten, eine und dieselbe Substanz kann uns bald im Zustande eines Gases und bald in dem eines Dampfes entgegentreten. Und gerade das ist auch der Grund, weshalb die früher sogenannten nicht coërciblen Gase bei verschiednen Temperaturen sich haben verdichten lassen.

Um dies zu verstehen, müssen wir zurückkehren zu der in meiner vorigen Rundschau besprochenen Zustandsgleichung der Gase. Wir haben gesehen, dass alle Gase ohne Ausnahme dem durch diese Gleichung ausgesprochenen Gesetz gehorchen. Aber das gilt nur mit einer kleinen Einschränkung, nämlich unter der Voraussetzung, dass diese Gase verhältnismässig weit von derjenigen Temperatur entfernt sind, bei welcher (für den gerade obwaltenden Druck) ihre Verdichtung eintreten würde. Nähern wir uns dieser Temperatur, so stellen sich Abweichungen ein, welche um so grösser werden, je näher wir dem Verdichtungspunkte rücken. Für jedes Gas gibt es einen Punkt, von welchem an es sich bei sinkender Temperatur stärker zusammenzieht als um $^1/_{273}$ seines Volums pro Grad Celsius. Diese Erhöhung seiner Kontraktion ist eine progressive. Könnten wir sie zahlenmässig in unsre Gleichung einsetzen, so müsste natürlich der Punkt, wo $V = 0$ wird, früher erreicht werden als bei -273^0, und die so sich ergebende Temperatur wäre der Verdichtungspunkt des Gases, selbstverständlich immer unter Voraussetzung des Normalbarometerstandes.

Natürlich lässt sich der Beginn dieser Erscheinung nicht mit aller Schärfe feststellen, denn im Anfang wird die Veränderung des Ausdehnungs- oder Kontraktionskoeffizienten eine äusserst geringe sein und jenseits der Grenzen des Beobachtungsfehlers liegen. Aber es liegt auf der Hand, dass dieser schwer festzustellende Punkt

derjenige ist, bei welchem der Gaszustand der Materie aufhört und der Dampfzustand beginnt. Für das Gas ist es eben charakteristisch, dass es dem Gesetz von Gay-Lussac und Mariotte streng gehorcht, für den Dampf dagegen nicht. Man hat neuerdings angefangen, Gase, welche in diesem strengen Sinne des Wortes Gase sind, als „Idealgase“ zu bezeichnen.

Solcher Idealgase gibt es schon bei der allgemeinen Durchschnittstemperatur von 15° C nur noch sehr wenige. Wasserstoff und Helium sind bei dieser Temperatur sicherlich noch Idealgase, Sauerstoff und Stickstoff stehen vielleicht schon an der Grenze ihres Gaszustandes, Kohlendioxyd, Chlor, Schwefeldioxyd und die meisten andern Gase zeigen schon so erhebliche Abweichungen, dass man sie streng genommen zu den Dämpfen rechnen muss. Und natürlich sind die Dämpfe aller gewöhnlich flüssigen, aber durch Hitze verdampfbaren Substanzen bei dem Siedepunkte dieser letzteren keine Gase.

Aber das Bild ändert sich, wenn wir in die Regionen höherer Temperaturen emporsteigen. Dann kommt für jeden Dampf der Punkt, wo er die Natur eines Gases annimmt. Von diesem Punkte an bis zu dem Moment, wo durch wachsende Wärmezufuhr seine Moleküle zerrissen und zerspalten, also chemisch umgeformt werden, gehorcht dieser zum Gase gewordene Dampf dem Gesetz von Gay-Lussac und Mariotte und damit auch einem andren allgemein gültigen Naturgesetz, dem Gesetz von Avogadro, welches besagt, dass gleiche Volumina irgend welcher Gase bei gleichem Druck und gleicher Temperatur dieselbe Anzahl von Molekülen enthalten müssen.

Die geschilderte Erscheinung der Verwandlung von Gasen in Dämpfe in der Nähe des Verdichtungspunktes ist offenbar begründet im Wesen der Materie selbst. Ihre Gründe kennen wir nicht, so deutlich auch ihre Wirkungen ins Auge springen. Aber versucht man es, sich eine grobsinnliche Vorstellung von dem zu machen, was in der Molekularwelt wohl vor sich gehen mag — ich kann mich bei einem solchen Versuch auf ein glänzendes Vorbild, keinen geringeren als Hermann Kopp, berufen — so kann man sich etwa folgendes denken.

Die Moleküle einer Gasmasse sind Körperchen, welche vermöge der ihnen innewohnenden Energie in geradlinigen Bahnen durch den Raum eilen, bis sie auf ein Hindernis treffen, an welches sie anprallen, um dann nach den Gesetzen der Elastizität ihre Richtung zu ändern und weiter zu eilen. Das Hindernis, auf welches sie stossen, kann entweder die Wand des Gefässes sein, in welches das Gas eingeschlossen ist, oder andre ihnen gleichgeartete Moleküle, deren Bahn sich mit der ihren schneidet. In einer früheren Rundschau habe ich das ganze einmal mit dem Rollen elastischer Elfenbeinbälle auf dem Billardtisch verglichen, wobei ich freilich in der Fläche bleiben musste, während das Spiel der Moleküle sich im Raum vollzieht. Der geistvolle Nestor der Molekularphysiker, Sir William Crookes, hat einmal das reizende Bild eines in einen Raum eingeschlossenen Schwarmes von Bienen gewählt, welche wild umherschwirren und dabei bald an die begrenzende Wand, bald auch aneinander stossen.

Wir wollen nun dieses Bild weiterführen und annehmen, die Bienen seien vollkommen elastisch und wir könnten ihnen von aussen immer neue Energie zuführen, sodass sie in ihrem Umherschwirren nicht ermüden. Dann haben wir ein ziemlich vollkommenes Bild eines Gases. Wir erweitern auf irgend eine Weise den Raum, in welchem die Bienen eingeschlossen sind. Dann werden sie sich wieder gleichmässig in diesem Raum verteilen und nur um so viel seltner aneinander stossen. Oder wir verengen ihn, dann werden die Stösse häufiger werden. Denken wir uns nun aber, dass wir den Bienen Energie entziehen. Dann tritt die Müdigkeit in ihr Recht, die Bienen möchten sich hinsetzen und ausruhen, aber weil sie in einem Raum ohne jedes Ruheplätzchen sich befinden, wird jede Biene, wenn sie an eine ihrer Schwestern anstösst, versuchen, sich an ihr festzuklammern. Damit ist die ganze Regelmässigkeit der Erscheinung gestört, die gleichmässige Verteilung der Bienen im Raum und ihr Gehorsam für die Gesetze der Elastizität aufgehoben. Es naht der Punkt, wo alle Bienen sich — wie Bienen es zu tun pflegen — an einander hängen und als ein schwerer Klumpen auf dem Boden des Gefässes niederlassen werden. Da haben wir ein deutliches Bild von dem Übergange eines Gases in einen Dampf und von der Verdichtung eines solchen.

Ich überlasse es meinen Lesern, sich das Bild noch anders auszumalen — vielleicht mit einem Billard, dessen Bälle aus irgend einem Grunde klebrig und infolgedessen unfähig werden, mit scharfem Klick elastisch von einander abzuprallen, wie es rechtschaffene Elfenbeinbälle tun sollen. An Bildern ist kein Mangel — aber was lehren sie uns?

Sie lehren uns, dass es eine Form der Energie gibt, welche nur gewissen Zuständen der Materie innewohnt. Das ist die Kohäsion. Diese fehlt der Materie, wenn sie sich im idealen Gaszustande befindet. Aber für jede Form der Materie gibt es Temperaturen, bei welchen die ihr zugeführte Energie nicht mehr ausschliesslich zur Aufrechterhaltung der Schwingungen der Moleküle verbraucht, sondern in jene rätselhafteste aller Energieformen, in Anziehung umgesetzt wird. In ihrem Walten zwischen Molekülen nennen wir die Anziehung Kohäsion, in ihrem Wirken zwischen Molekularmassen Schwere, in ihrer intramolekularen Erscheinungsform Affinität. Ihr Wesen ist immer dasselbe.

Den atomistischen Zustand der Materie, in welchem der Zusammenhalt der Atome aufgehoben ist, kennen wir nicht. Er scheint für irdische Hülfsmittel nicht erreichbar, und es ist seit dem Auftreten der Elektronentheorie überhaupt fraglich geworden, ob wir ihn uns so vorstellen dürfen, wie wir es früher gewohnt waren. Der molekulare Zustand der Materie, bei welchem eine Tendenz der Moleküle, sich durch gegenseitige Anziehung aneinander zu heften, noch nicht besteht, ist der ideale Gaszustand. In dem Augenblick, in welchem die Kohäsion in ihr Recht tritt und ein „Ausflocken“ der Moleküle beginnt, verwandelt sich das Gas in einen Dampf, und wenn dieser Ausflockungsprozess sein Ende erreicht, in eine Flüssigkeit oder einen festen Körper. Über die Molekularstruktur dieser letzteren wissen wir garnichts.

Otto N. Witt. [10865]

NOTIZEN.

Die Entstehung des Grundwassers. Nach den von v. Pettenkofer aufgestellten Regeln über den Kreislauf des Wassers gelangt das an der Oberfläche der Meere verdunstende Wasser in Form von Regen auf die Erde, dringt in dieselbe ein und tritt oberhalb einer undurchlässigen Schicht als Quelle zutage, um in den Wasserläufen der Erdoberfläche wieder ins Meer zurückzugelangen. Hiergegen machte Vogler

schon in den achtziger Jahren geltend, dass die Niederschläge im allgemeinen nicht ausreichten, um die sich überall findenden grossen Vorräte an Grundwasser immer neu zu ergänzen. Die Verdunstung des Regenwassers ist auch weit grösser, als man bisher angenommen hat, und andererseits ist der Teil der Niederschlagsmenge, welcher in den Untergrund eindringt und zur Vermehrung des Grundwassers beiträgt, viel geringer, als bisher angenommen wurde. Ein starker Gewitterregen dringt z. B. in sandigen, gut durchlässigen Boden nicht tiefer als 20 bis 25 cm ein, und wenn nicht neuer Regen nachfällt, verdunstet das Wasser wieder, ohne bis an den Grundwasserspiegel zu gelangen. Im Durchschnitt verdunstet an der Erdoberfläche mehr Wasser, als vom Himmel herabfällt. Auf die Bildung und das Verhalten des Grundwasserspiegels hat demnach — regnerische, insbesondere an Dauerregen reiche Jahre und ganz besonders trockene Gegenden ausgenommen — die Niederschlagsmenge nur untergeordneten Einfluss, und Haedicke hat nachgewiesen, dass in der Tat die Bildung des Grundwassers weniger auf das Eindringen von Niederschlagswasser als auf das Eindringen von Wasserdampf in die Erde zurückzuführen ist. Er setzte einen mit kleinen Steinen gefüllten Teller dicht am Strande des Meeres in eine Grube und füllte diese wieder mit heissem Dünensande auf. Am folgenden Tage befand sich trotz heisser, regenloser Zeit in dem Teller klares, salzfreies Wasser. Eine in Siegen 1,7 m tief eingegrabene, mit Rand und Ablauf versehene und gegen Regenfall geschützte Platte lieferte stets Tropfwasser, wenn vor dem Regen die Luftfeuchtigkeit zunahm. Diese Versuche weisen darauf hin, dass das Grundwasser wenigstens teilweise durch Kondensation des mit der Luft in das Erdinnere eindringenden Wasserdampfes gebildet wird. So erklärt sich auch, dass z. B. das Steigen des Grundwasserspiegels vielfach schon vor dem Regenfall eintritt, wenn die Luft ganz besonders mit Wasserdampf gesättigt ist; die Kondensation des Wasserdampfes und die Wasserbildung tritt dann in der Erde schon früher ein, als die Abkühlung draussen zum Regenfall führt. Auch die bekannte Tatsache, dass sich nicht selten dicht unterhalb der Spitzen hoher Berge fast nie versiegende Quellen vorfinden, lässt sich auf Grund dieser Anschauung ebenso zwanglos erklären, wie die Bildung von Hochseen, insbesondere der für die Karpathen eigentümlichen zahlreichen kleinen Gebirgsseen, Meeraugen genannt, die in bedeutender Höhe von 1300—2000 m liegen. Der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Luft führt hier in den Spalten des Gesteins einfach zu beständiger Wasserabgabe. Beim Bau der Remscheider Talsperre ermittelte Professor Intze, dass derselben 1882 im Monat März 800630 cbm Wasser zugeführt worden sind, obgleich in der gleichen Zeit in dem ganzen zugehörigen Niederschlagsgebiet nur 762300 cbm an Niederschlägen gefallen, wobei die grosse Verdunstungsmenge noch gar nicht in Rechnung gezogen ist. Der Überschuss kann also nur durch Niederschlag des Wasserdampfes der Luft im Erdboden entstanden sein.

tz. [10830]

* * *

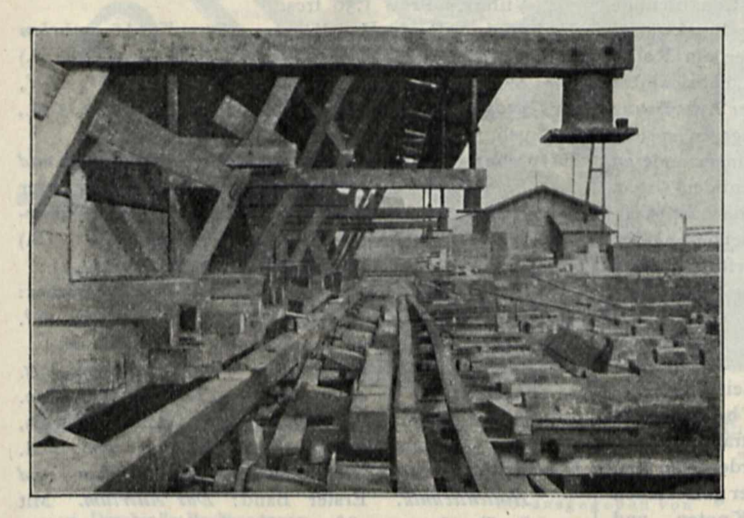
Hebung und Verschiebung des Bahnhofsgebäudes Antwerpen-Dam. (Mit drei Abbildungen.) Die umfangreichen Umbauarbeiten der Bahnhofsanlagen von Antwerpen machten u. a. die Verlegung des Bahnhofsgebäudes Antwerpen-Dam um 36 m erforderlich. Das Gebäude war im Jahre 1884 mit einem Kostenaufwande von 96000 Francs errichtet worden und reichte noch vollständig für die Bedürfnisse des Dienstes aus. Der Neubau eines solchen Gebäudes würde — die Kosten des Abbruches des alten Gebäudes ungerechnet — etwa 120000 Francs gekostet haben; bis zur Fertigstellung würden überdies etwa zwei Jahre verflossen sein, und um diese lange Zeit würden sich die Umbauarbeiten der Bahnanlagen verzögert haben. Aus diesen Gründen entschloss man sich, eine Verschiebung des ganzen Gebäudes vorzunehmen, eine Arbeit, die man in der Zeit von 3 Monaten zu beendigen hoffte. Die Arbeiten wurden von der Firma Morglia & Weiss ausgeführt. Mit Hilfe von 23 Schraubenwinden wurde das 3000 t schwere Haus von seinen Fundamenten gehoben, wozu eine Kraft von 5000 t erforderlich war, dann wurde es um 60 cm gehoben, um einen Rost aus starken Holzbalken unterbringen zu können, der als Grundlage des Gebäudes bei der Verschiebung diente. Diese vollzog sich auf einem Gleise aus kräftigen Eisenbahnschienen, die in Abb. 317 deutlich zu sehen sind. Zwischen diese Schienen und den Balkenrost wurden Walzen von 6 cm Durchmesser gelegt, auf denen, von den in Abb. 318 sichtbaren Schraubenwinden geschoben, das Gebäude weiter gerollt wurde. Am neuen Standort angekommen, musste das Gebäude um 10 Grad gedreht und noch weiter gehoben werden, da die neuen Fundamente um 1,6 m höher liegen als die alten. Abb. 319 zeigt das Gebäude auf seinem neuen Standort. Die gesamten Arbeiten, von denen die der Zeit-

Abb. 317.

Das Gebäude auf der Schienenunterlage.

schrift *Fer et Acier* entnommenen Abbildungen ein anschauliches Bild geben, wurden in 4 Monaten beendigt, ohne dass der Dienst im Gebäude eine Unterbrechung erlitt. Da die Kosten der Verschiebung nur 90000

Abb. 318.



Weiterrollen des Gebäudes auf Walzen mit Hilfe von Schraubenwinden.

Francs betragen, ergibt sich ausser dem grossen Zeitgewinn eine namhafte Ersparnis an Baukosten.

O. B. [10786]

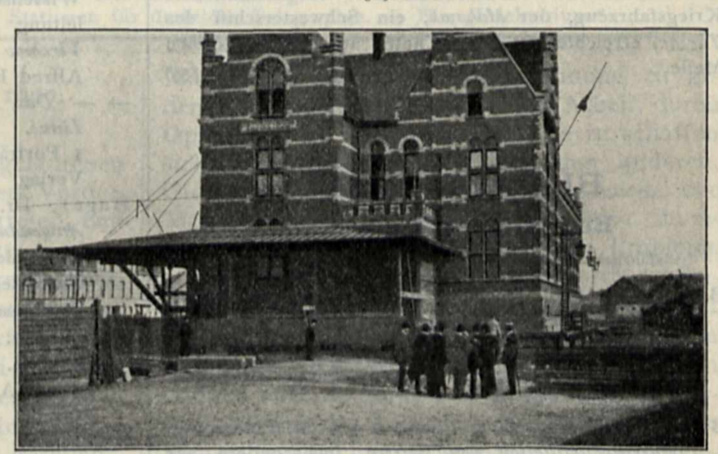
* * *

Ein Auerochse, der von Jägern der Steinzeit getötet war, wurde im Jahre 1905 in einem Torfmoor in Dänemark ausgegraben. Über diesen seltenen Fund haben die dänischen Forscher N. Hartz und Herluf Winge eine interessante Mitteilung in den *Jahrbüchern für nordische Altertumskunde und Geschichte* 1906 veröffentlicht. Im Sommer 1905 wurde das Skelett eines Auerochsen am Grunde eines Moores bei Jyderup in der Odsharde gefunden. Das Skelett lag auf der Grundschicht des Moores, eingebettet in eine braune Schlammschicht, die sich unter offenem Wasser niederschlug; mithin war das Moor damals noch ein nicht zugewachsener Waldsee. Nach den gefundenen Pflanzenresten lässt sich bestimmen, dass die Schicht, in welcher das Skelett sich fand, sich bildete in der Übergangszeit zwischen der Birken- und Kiefernperiode (nach der von Japetus Steenstrupp festgelegten Reihenfolge der Vegetationen in Dänemark). Der Auerochse muss also in Dänemark schon zu Beginn der Kiefernperiode eingewandert sein. — Oberhalb der 9. rechten Rippe hat der Ochse die Narbe einer geheilten Wunde. Diese zeigte sich als ein kleiner schwammiger Fleck, aus welchem drei kleine Flintstücke einer zersplitterten Pfeilspitze herausragten, die abgebrochen war und in der Wunde sass, ohne grösseren Schaden zu verursachen; der Knochen hat die Splitter fast vollständig umwallt. Bei der 7. Rippe ist gleichfalls eine Wunde, in welcher der zersplitterte Flintpfeil fernerhin unbeweglich festgekeilt sitzt, und diese Wunde ist nicht geheilt. Die Ränder der Wundspalte sind noch ebenso scharf und frisch wie in dem Augenblick, als der Pfeil eindrang. Auf der Brust des Ochsen wurden weiter drei kleine spitze Flintsplitter gleich der Art, die in der Wunde sitzt, gefunden, und vermutlich waren es diese, die zwischen den Rippen in die Brust eindrangen und den Tod des Tieres veranlassten. Aber seinen Verfolgern ist es doch entgangen; wundkrank und mit den Pfeilen in der Brust suchte es zur Linderung den kleinen See auf, wo es den Tod fand. Der Kadaver trieb dann gewiss eine Zeitlang im Wasser umher und verlor einen Teil seiner Knochen ausserhalb der Stätte, wo er schliesslich sein Grab fand. Sowohl aus geologischen Gründen, wie auch nach der Form des Pfeiles muss dieser Fund ausserordentlich alt sein. Er ist älter als die Zeit der „Kjökkenmöddinger" und führt zurück in die wenig bekannte älteste Steinzeit. Reste von Auerochsen sind häufig in Dänemark, und oft genug sind Beweise dafür vorgelegt worden, dass diese Tiere hier gleichzeitig mit der ältesten Steinzeitbevölkerung gelebt haben, aber ein so sprechendes, unumstössliches Zeugnis selbst über ihre Jagd und ihre wechselnden Schicksale ward bis dahin nicht zutage gefördert. (*Naturen.*) Ltz. [10818]

* * *

Der Baikalsee, ein uraltes Süsswasser. Allgemein wird der Baikalsee als ein Reliktensee angesehen,

Abb. 319.



Das Gebäude auf seinem neuen Standort.

doch ist diese Annahme mit den faunistischen Verhältnissen des Sees nicht wohl in Einklang zu bringen. Die Oligochaeten-Fauna (Gruppe der Borstenwürmer, zu denen auch die Regenwürmer gehören) des Baikalsees stellt sich nach den Untersuchungen von W. Michaelsen (*Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, 1901) nämlich als eine solche dar, die durch das Vorherrschen phylogenetisch alter Formen charakterisiert ist, und der sonach ein sehr hohes geologisches

Alter zugesprochen werden muss. Da diese alten Formen in den europäischen Gewässern fehlen, wo aus den Familien der Tubificiden und Lumbriculiden (Regenwürmer i. e. S.) nur jüngere Formen auftreten, so darf gefolgert werden, dass die Tierwelt des Baikalsees bedeutend älter ist als diejenige der europäischen Süsswasser. Es ist aber auch noch nie ein Lumbriculide (Familie der Regenwürmer) in Salz- oder Brackwasser gefunden worden. Wäre nun der Baikalsee ein Reliktensee, so müssten also die zahlreichen Lumbriculiden erst in verhältnismässig junger Zeit nach der Aussüssung des Sees in diesen eingewandert sein; dagegen spricht aber nicht nur die auffallend hohe, in keinem anderen Gewässer angetroffene Zahl der Lumbriculiden-Arten, sondern auch der weitere Umstand, dass die hauptsächlichsten Gattungen sogar typisch baikalensisch erscheinen und somit hier ursprünglich heimisch sein dürften. Damit aber erscheint der Baikalsee als ein uraltes Süsswasser.

tz. [10799]

* * *

Das schnellste Kriegsschiff ist zur Zeit der Torpedobootszerstörer *Tartar*, der von John J. Thornycroft & Co. Ltd. in Southampton für eine kontraktliche Geschwindigkeit von 33 Knoten erbaut wurde. Bei den Vorprobefahrten erreichte dieses Schiff an der gemessenen Meile eine Geschwindigkeit von 35,952 Knoten, und bei der Abnahmeprobefahrt wurden während einer Zeit von 6 Stunden im Durchschnitt 35,363 Knoten erzielt. Die erreichte Höchstgeschwindigkeit betrug dabei sogar 37,037 Knoten, eine wirklich ganz ausserordentliche Leistung. Das Fahrzeug wird durch Turbinen nach Parsons System angetrieben; der Dampf wird in Thornycroft-Kesseln erzeugt, welche mit Petroleumrückständen geheizt werden; der Brennstoffverbrauch war bei den Probefahrten über Erwarten gering, er blieb hinter der Garantie erheblich zurück. Das bisher schnellste Kriegsfahrzeug, der *Mohawk*, ein Schwesterschiff des *Tartar*, erreichte nur 34,51 Knoten auf der gemessenen Meile. (*Schiffbau*). O. B. [10853]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Börnstein, Prof. Dr. R. *Die Lehre von der Wärme.* Gemeinverständlich dargestellt. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 172.) Mit 33 Abb. i. Text. 8°. (IV, 126 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Bothas, Ludwig, Reg.-Baum. a. D., St. Petersburg. *Massen-Destillation von Wasser*, insbesondere zur Erzeugung von Trinkwasser und Lokomotiv-Speisewasser. Mit 8 Abb. 8°. (53 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 2 M.

Bruns, Johannes, Kaiserl. Postrat. *Die Telegraphie in ihrer Entwicklung und Bedeutung.* (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 183.) Mit 4 Fig. im Text. 8°. (IV, 135 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Camera-Almanach, Deutscher. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Herausgeg. von Fritz Loescher. 4. Band. Für das Jahr 1908. Mit 1 Titel-Kunstblatt, 57 Vollbildern u. 96 Abb. im Text. 8°. (VIII, 271 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Coustet, Ernest. *Les correctifs du développement.* Etude pratique du renforcement et de l'affaiblissement des images photographiques. (Bibliothèque photographique). 8°. (VI, 58 S.) Paris, Gauthier-Villars. Preis 1,50 frcs.

Eckstein, Prof. Dr. Karl. *Der Kampf zwischen Mensch und Tier.* (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 18.) Zweite Auflage. Mit 51 Fig. im Text. 8°. (IV, 130 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Effenberger, Branddirektor, Hannover. *Bautechnik und Feuerpolizei* mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehung zur Feuerwehr. (Jungs Deutsche Feuerwehrbücher Heft 7/8.) Mit 58 Abb. 8°. (110 S.) München, Ph. L. Jung. Preis 1 M.

Einfeldt, Dr. W. *Was war der erste Mensch?* Ferner: *Die soziale Stellung des Weibes im Altertum.* 8°. (39 S.) München, A. Reusch. Preis 1,20 M.

Francé, R. H., München. *Der Wert der Wissenschaft.* Aphorismen zu einer Natur- u. Lebensphilosophie. Dritte umgearb. Auflage. kl. 4°. (157 S.) Zürich, Th. Schröters Verlag. Preis geh. 3 M., geb. 4 M.

Freise, Dr.-Ing. Fr. *Geschichte der Bergbau- und Hüttentechnik.* Erster Band: *Das Altertum.* Mit 87 Textfiguren. 8°. (VIII, 187 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 6 M.

Friedrich, Dr. Ernst, a. o. Prof. a. d. Univ. Leipzig. *Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie.* Zweite Auflage. Mit drei Karten. 8°. (468 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung, Preis geh. 6,80 M., geb. 8,20 M.

Haeckel, Ernst, Prof. a. d. Univ. Jena. *Freie Wissenschaft und freie Lehre.* Eine Antwort auf Rudolf Virchows Münchener Rede über „Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat". Mit einer Einleitung von Dr. Heinrich Schmidt: *Haeckel, Virchow und Reinke.* gr. 8°. (96 S.) Leipzig, Alfred Kröner Verlag. Preis 1,60 M.

— — *Das Menschenproblem und die Herrentiere von Linné.* Vortrag. 8°. (64 S. mit 3 Tafeln und 1 Porträt.) Frankfurt a. M. Neuer Frankfurter Verlag. Preis 1,50 M.

Hager, Dr. Hermann. *Das Mikroskop und seine Anwendung.* Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Nach des Verf.'s Tode vollständig umgearb. und in Gemeinschaft mit Dr. O. Appel, Dr. G. Brandes, Dr. Th. Lochte neu herausgeg. v. Dr. Carl Mez, Prof. d. Botanik a. d. Univ. Halle. Zehnte, stark verm. Auflage. Mit 463 Figuren. gr. 8°. (XII, 444 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 10 M.

Hanneke, P. *Photographisches Rezept-Taschenbuch.* Eine Sammlung von erprobten Rezepten für den Negativ- und Positivprozess unter Berücksichtigung der neuesten Verfahren. kl. 8°. (IV, 175 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geb. 2,25 M.

Hoch, Prof. Julius, Ingenieur, Oberlehrer a. d. staatl. Baugewerkschule in Lübeck. *Leitfaden der Projektionslehre* einschliesslich der Elemente der Perspektive und schiefen Projektion. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 155 Abb. kl. 8°. (VII, 189 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 2,50 M.
